



Gezginci ve Sabit Arıcılık İşletmelerinde Kontrollü Şartlarda Yetiştirilen Ana Arılarla Oluşturulan Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*

Mahir Murat CENGİZ^{1✉}, Cemal DÜLGER²

1. Atatürk Üniversitesi, Erzurum Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE.
2. Emekli Öğretim Üyesi.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
25.04.2017	24.05.2017	25.04.2018

Bu makaleye atıfta bulunmak için/To cite this article:

Cengiz MM, Dülger C: Gezginci ve Sabit Arıcılık İşletmelerinde Kontrollü Şartlarda Yetiştirilen Ana Arılarla Oluşturulan Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, 13 (1): 19-27, 2018. DOI: 10.17094/ataunivbd.309110

Öz: Bu çalışma, Erzurum Bölgesi şartlarına uyum sağlamış arı kolonilerinden kontrollü olarak yetiştirilen ana arılarla oluşturulan kolonilerde fizyolojik özellikleri belirlemek için yapılmıştır. Kışlatma süresince koloni başına gıda tüketimi genel olarak 6.59±0.18 kg olup, 3.30 kg ile 11.50 kg arasında değişim göstermiştir. Kolonilerin kışlatma dönemindeki gıda tüketimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunurken, kışlama dönemindeki popülasyon kaybı bakımından gruplar arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Gruplar dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede ise, kışlama süresince koloni başına popülasyon azalması ortalama %36.93±0.78 olup, %26.56 ile %50.77 arasında değişim göstermiştir. Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B gruplarında ortalama arılı çerçeve sayısı; 18.77±1.35, 19.40±1.59, 17.57 ±1.28, 13.50±1.14, 13.88±1.04, 14.60±0.95, 12.99±0.71 adet/koloni, ortalama kuluçka alanı; 4697.26±386.52, 4838.93±408.28, 4455.57±376.01, 3087.44±282.96, 3333.73±314.87, 3663.80±293.48, 2716.80±201.06 cm²/koloni ve ortalama bal verimleri; 38.14±6.33, 40.35±6.54, 32.26±6.18, 21.12±4.35, 22.26±4.02, 23.56±1.68, 13.17±2.06 kg/koloni olarak belirlenmiştir. Koloni popülasyonu ile kuluçka üretim etkinliği arasında r=+0.54 düzeyinde önemli (P<0.01) bir korelasyon bulunmuştur. Ayrıca, bal verimi ile koloni popülasyonu arasında pozitif ve çok önemli (P<0.01) korelasyon hesaplandı (r=+ 0.82). Sonuç olarak gezginci arıcılık işletmelerindeki bal arısı kolonilerin; kışlama yeteneği, ergin arı gelişimi, kuluçka alanı gelişimi, bal verimi ve uçuş etkinliği gibi özellikler bakımından sabit arıcılık işletmelerindeki bal arısı kolonilerinden daha üstün bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ana arı, Balarısı (*A. mellifera* L.), Fizyolojik özellikler, Gezginci arıcılık, Sabit arıcılık.

Determining the Some Physiological Charesteristic of Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Colonies Established By Controlled Reared Queens in Migratory and Stationary Beekeeping Conditions

Abstract: In this study was conducted to determine the physiological characters in colonies established by queen bees obtained from honey bee ecotype that has mostly adapted to the conditions of Erzurum region and reared under controlled conditions. Food consumption per colony during wintering was generally 6.59 ± 0.18 kg, varying from 3.30 kg to 11.50 kg. The difference in the food consumption of the colonies during the wintering period was statistically significant (P <0.05), while the difference between the groups in terms of the loss of the population during the wintering period was statistically insignificant (P > 0.05). In the evaluation without consideration of the groups, the average population reduction per colony during wintering was 36.93 ± 0.78%, varying between 26.56% and 50.77%. The averages of frames covered with bees in Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A and Kontrol B groups were 18.77±1.35, 19.40±1.59, 17.57±1.28, 13.50±1.14, 13.88±1.04, 14.60±0.95 and 12.99±0.71 frames/colony, respectively. Avarage amounts of brood were 4697.26±386.52, 4838.93±408.28, 4455.57±376.01, 3087.44±282.96, 3333.73±314.87, 3663.80±293.48 and 2716.80±201.06 cm²/colony, and the average honey yields were found to be 38.14±6.33, 40.35±6.54, 32.26±6.18, 21.12±4.35, 22.26±4.02, 23.56±1.68 and 13.17±2.06 kg/colony, respectively. Correlation between the development of colony population and brood production was found significant (r=+0.54; P<0.01). In addition, positive and very significant (P<0.01) correlation was calculated between the honey yield and colony population (r=+0.82). As a result, honey bee colonies in the migratory beekeeping was found to be superior to the honey bee colonies in the stationary beekeeping in terms of wintering ability, adult bee development, brood area development, honey production and fly activity.

Keywords: Honeybee (*A. mellifera* L.), Migratory beekeeping, Physiological charecters, Stationary beekeeping, Queen honey bee.

✉ Mahir Murat CENGİZ

Atatürk Üniversitesi, Erzurum Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE.
e-posta: mcengiz@atauni.edu.tr

*Bu makale doktora tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

B alarılarında yaşama gücü, kışlama yeteneği, ergin arı gelişimi, kuluçka alanı gelişimi, nektar dönemi kovan ağırlık artışı, uçuş etkinliği ve bal verimi gibi özellikler fizyolojik özellikler olarak tanımlanmaktadır. Yeryüzünde mevcut arı genotiplerin her birisi, kendi doğal yayılma bölgelerinde sahip oldukları verim potansiyelleri ile fizyolojik özellikleri yönünden daha homojen olmalarına rağmen, farklı çevre koşullarında farklı özellikler sergilemektedirler (1,2).

Herhangi bir genotipin bir bölge için uygunluğunu gösteren en önemli kriterlerden birisi yaşama gücüdür. Göçer arıcılık şartlarında Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara gruplarında gezgincilik, kovan kontrolleri ve uygulanan testlerden dolayı ana arısını kaybederek deneme dışı kalan kolonileri grupların yaşama gücünün ölçüsü olarak değerlendirmiş ve gruplar için sırasıyla %40, %50, %40, %20 ve %0.00 değerlerini bildirmiştir(3). GAP Bölgesi'nde çeşitli balarısı ırklarının performanslarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, Güney Doğu Anadolu, Karniol, Ege, Trakya ve Kafkas gruplarının yaşama güçleri sırasıyla %90, %90, %80, %60 ve %50 olarak tespit edilmiştir (4).

Farklı grupların kışlama yeteneklerini tespit etmek üzere yapılan bir çalışmada, kışlama süresince sönen koloni sayıları, bahara canlı çıkabilenlerdeki popülasyon azalması ve koloni başına gıda tüketimi değerleri kullanılmıştır. Erzurum koşullarında Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipi için grupların kışlama yetenekleri sırasıyla % 81.82, % 90.00 ve %100 olarak bulunmuş ve aynı sırayla 4.11±0.25 kg/koloni, 4.26±0.28 kg/koloni ve 5.28±0.22 kg/koloni gıda tüketim değerleri elde edilmiştir (5).

Bal arılarında koloni kayıplarının büyük bir çoğunluğu kış aylarında meydana gelir (6). Bazı araştırmalarda Amerika kışlama kayıplarının %30-40 civarında olduğu bildirilmiştir (7,8). Ülkemizin çeşitli bölgelerinde ise %30'dan % 80'lere varan kayıplar bildirilmiştir(9-11). Kışlama kayıpları ülkeden ülkeye hatta aynı ülke içerisinde yıldan yıla, aralıklar

arasında, bir araştırmadan diğerine büyük bir değişim göstermektedir. Kışlama kayıplarına etki eden faktörler arasında koloni popülasyonu, ana arının yaşı ve genetiği, bal miktarının azlığı, kışlamanın yeri ve şekli, uygun olmayan kovan kullanımı, hava koşullarının istikrarsızlığı, bal arısı hastalık ve parazitleri sayılabilir (12-15). Bir genotipin kışlama yeteneği, içinde bulunduğu ekolojik koşullara uyum yeteneği olup, üzerinde önemle durulması gereken bir karakterdir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda farklı ırk ve ekotiplerin kışlama yetenekleri arasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir (14,16).

Bal arısı kolonilerinde popülasyon gelişimi ve kuluçka üretim etkinliği ile bal verim arasında önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir (16,17). Arı kolonilerinde ergin arı sayısının bal verimi, işçi arı ömrü ve yavru üretimi üzerine önemli derecede etkili olduğu, kolonilerimdeki yavru ve ergin arı mevcudu ile bal verimleri arasında yakın bir ilişkinin bulunduğunu tespit edilmiştir (18,19).

Bu çalışmada, gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinde kontrollü şartlarda yetiştirilen ana arılarla oluşturulan balarısı (*Apis mellifera L.*) kolonilerinin bazı fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Bu amaçla koloni yönetimden kaynaklanan farklılıkları araştırmak; kontrollü şartlarda üretilen ana arılarla yörede kaliteli damızlık kullanımının yaygınlaştırılması ile bal veriminin artmasını sağlamak; yörede arıcılığın gelişerek kazançlı ve cazip bir işkolu haline getirilmesini sağlamak amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma, gezginci arıcılığın yapıldığı Narman-Kuruçalı köyü, Narman-Şehitler köyü ve Narman Merkezde birer arılıkta, sabit arıcılığın yapıldığı Narman-Mahmutçavuş köyü, Narman-Samikale köyünde birer arılıkta ve Narman Meslek Yüksekokulu arılığındaki sabit arıcılık yapılan kontrol grubuyla birlikte toplam 6 işletmede; yürütülmüştür. Kontrol grubu, 10 adet yemleme yapılan ve 10 adet yemleme yapılmayan olarak toplam 20 adet koloni,

deneme grupları ise her birinde 10'ar koloni bulunan beş işletmede ve toplam 50 koloniden oluşturulmuştur. Aşılama için ihtiyaç duyulan sayı ve yaşta larva elde etmek üzere, damızlık koloninin ana arısı aşılama 4 gün önce bu kolonide özel bir bölmeye alınmıştır. Ana arının ızgaralı bölme tahtası ile ayrılmış olan bu bölmeye verilen boş bir peteğe yumurtlaması sağlanmıştır. 4. gün bu yumurtalardan çıkan 0-24 saatlik larvalar aşılama kullanılmıştır. Aşılama işlemleri Laidlaw'a göre yapılmış ve her bir genotip için bir adet ana arısız besleyici koloni kullanılmıştır (20). Yetiştirme kolonilerince kabul edilip kapatılan ana arı yüksükleri larva transfer işleminden 10 gün sonra hasat edilerek çiftleştirme kutularına verilmiştir. Çiftleştirme kutularına verilen ana arılar 6. günden itibaren her gün kontrol edilerek yumurtlayan ana arılarla deneme grupları oluşturulmuştur. Araştırma süresi boyunca deneme kolonilerinin rutin genel bakım ve kontrolleri yapılmış yetiştiricilerin ise alışık oldukları bakım programına herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Deneme kolonilerinin nosema mücadelesinde fumagilin ve varroa mücadelesinde amitraz içerikli ilaçlar kullanılmıştır (21,22).

Deneme ve kontrol grubundaki bütün kolonilerin kışlama sonrası ve öncesi arılı çerçeve sayıları birbirlerine oranlanmak suretiyle kışlama dönemindeki popülasyon kaybı ve kışlama öncesi ve sonrası ağırlıklarının farkları alınarak gıda tüketim değerleri hesaplanmıştır (23).

Nisan ayı başlangıcında arı ve yavru varlığı bakımından güçleri eşitlenen deneme kolonilerinde bal hasadına kadar geçen dönem boyunca 30 gün aralıklarla arılı çerçeve sayıları belirlenmiş ve elde edilen değerler ergin arı gelişiminin ölçüsü olarak kullanılmıştır (5,23). Kuluçka alanı gelişiminin ölçüsü olarak deneme kolonilerinin ilkbahardan bal hasadına kadar geçen dönem içerisinde 30 gün aralıklarla bütün yavrulu çerçeveler üzerindeki kapalı kuluçka alanları PUCHTA yöntemiyle ($S=3.14 \times A/2 \times a/2$) cm² cinsinden ölçülmüştür (17,23).

Farklı gruplardaki kolonilerin uçuş etkinliklerini belirlemek amacıyla her gruptan şansa bağlı olarak

seçilen eşit güçteki birer kolonide her seferinde aynı kolonide ve öğleden önce aynı saatte (10.00-11.00) olmak üzere birer hafta ara ile 7'şer defa 60 saniyelik süre içinde uçuşa çıkan arı sayılarının hesaplanması yöntemi kullanılmıştır (17). Bal verimi, kolonilerin kendi kışlık gereksinimleri dışında ballıklarda depoladıkları bal miktarı ile belirlenmiştir. Bu amaçla kolonilerin kendi kışlık ihtiyaçları dışında ve ballıklarda bulunan ballı çerçevelerine ait olduğu kovanın numarası yazılıp tartılarak toplu hasat yapılmış, daha sonra her koloniye ait balı süzülmuş çerçeveler yeniden tartılarak iki tartım ağırlığı arasındaki fark kolonilerin süzme bal verimi olarak kaydedilmiştir (18,24).

İstatiksel Analiz

Hesaplamalarda "SPSS 20.0 for Windows" adlı paket programı kullanılmış ve etkisi önemli bulunan özellikler için çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Grupların kışlama yeteneğini belirlemek amacıyla; popülasyon azalması oranlarına varyans analizi öncesinde Arc.Sin \sqrt{x} transformasyonu yapılırken, gıda tüketimi, arılı çerçeve sayıları, yavru alanı, bal verimine ilişkin değerlerine doğrudan varyans analizi uygulanmıştır (17,23). Ayrıca elde edilen bu verilerin gezginci ve sabit işletmeler açısından değerlendirilebilmesi için t testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Kışlama Yeteneği

Koloni başına gıda tüketimi genel olarak 6.59 ± 0.18 kg olup, 3.30 kg ile 11.50 kg arasında değişim göstermiştir (Tablo 1). Farklı gruplardaki kolonilerin kışlama dönemindeki gıda tüketim değerlerine uygulanan varyans analizine göre, gıda tüketimleri arasındaki fark önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. İşletme gruplarından elde edilen gıda tüketimi ortalamalarına duncan karşılaştırma testi uygulanmış ve Mahmutçavuş grubuna ait ortalamanın diğer gruplarından istatistik olarak farklı olduğu ($P < 0.05$) tespit edilmiştir.

Tablo 1. Grupların ortalama gıda tüketimi (kg/koloni) ve popülasyon azalması (%) değerleri.
Table 1. Mean food consumption (kg/colony) and population decline (%) values of the groups.

Gruplar	n	Gıda Tüketimi (kg/koloni)		Popülasyon Azalması (%)	
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	V.K	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	V.K
Gezginci İşletmeler					
Kuruçalı	10	7.30 ^a ±0.59	25.63	35.13±2.16 ^{ös}	19.47
Şehitler	8	6.37 ^{ab} ±0.46	20.22	36.83±2.52 ^{ös}	19.33
Merkez	9	6.82 ^a ±0.57	25.32	35.79±1.84 ^{ös}	15.45
Ortalama	27	6.86±0.32	24.10	34.63±2.01	18.08
Sabit İşletmeler					
M.Çavuş	7	5.11 ^b ±0.37	19.18	41.16±3.25 ^{ös}	20.92
Samikale	9	6.64 ^a ±0.35	15.82	38.18±1.82 ^{ös}	14.30
Kontrol A	10	6.96 ^a ±0.35	16.09	36.12±1.84 ^{ös}	16.08
Kontrol B	9	6.48 ^a ±0.31	14.66	36.52±1.37 ^{ös}	11.38
Ortalama	35	6.38±0.20	18.71	38.00±1.69	15.67
Genel	62	6.59±0.18	21.56	36.93±0.78	16.76
		P		P	
Sabit-Gezgin		ÖS	0.189	ÖS	0.202
İşletmeler		*	0.050	ÖS	0.437

*P<0.05 ÖS: P>0.05, aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir. Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan

Kolonilerin kışlama süresince % popülasyon azalması değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, kışlama dönemindeki popülasyon kaybı bakımından gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve Kuruçalı grubu için %35.13±2.16, Şehitler grubu için %36.83±2.52, Merkez grubu için %35.79±1.84, Mahmut çavuş grubu için %41.16±3.25, Samikale grubu için %38.18±1.82, Kontrol A grubu için %36.12±1.84 ve

Kontrol B gurubu için %36.52±1.37 ortalama popülasyon azalması değerleri elde edilmiştir (Tablo 1).

Ergin Arı Gelişimi

Grupların ortalama arılı çerçeve miktarlarına bakıldığında; koloniler üretim sezonu boyunca arı mevcutlarını düzenli bir biçimde artırıp, en yüksek seviyeye ağustos ayında ulaşmışlardır (Tablo 2). Kolonilerin değişik aylardaki arılı çerçeve sayıları bakımından istatistiksel olarak çok önemli (P<0.01)

olduğu belirlenmiştir. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testine göre; arılı çerçeve sayıları bakımından ölçüm yapılan Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarına ait ortalamaların birbirlerinden farkı önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Kuluçka Alanı Gelişimi

Kolonilerin kuluçka alanı büyüklükleri sezonun başından itibaren düzenli bir artış göstererek Erzurum yöresi için ana nektar akımı dönemi olan Temmuz ayında en üst düzeye çıkmış ve 896.82 cm²/koloni ile 11448.54 cm²/koloni arasında değişim göstermiştir (Tablo 2). Yapılan varyans analizi sonucunda kuluçka alanı gelişimi bakımından grupların birbirlerinden farkı çok önemli (P<0.01) olduğu tespit edilmiştir. Ölçüm yapılan Haziran, Ağustos aylarına ait ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunurken, diğer aylara ait ortalamalar arasındaki fark çok önemli (P<0.01) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Grupların ortalama arılı çerçeve miktarları (adet/koloni) ve ortalama kuluçka alanları (cm²/koloni).
Table 2. The average number of combs covered with bees (frames/colony) and average brood areas (cm²/colony) of the groups.

Arılı Çerçeve sayısı (Adet/Koloni)		Kuluçka alanları (cm ² /koloni)			
Guruplar (G)	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	V.K	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	V.K
Gezginci İşletmeler					
Kuruçalı (1)	38	18.77±1.35 ^a	44.38	4697.26±386.52 ^a	50.72
Şehitler (2)	32	19.40±1.59 ^a	46.29	4838.93±408.28 ^b	47.73
Merkez (3)	34	17.57±1.28 ^{ab}	42.63	4455.57±376.01 ^{ab}	49.21
Ortalama	104	18.58±0.81	44.29	4661.84±223.80	48.96
Sabit İşletmeler					
Mahmutçavuş (4)	28	13.50±1.14 ^c	44.96	3087.44±282.96 ^c	48.49
Samikale (5)	34	13.88±1.04 ^c	43.73	3333.73±314.87 ^c	55.07
Kontrol A (6)	38	14.60±0.95 ^{bc}	40.21	3663.80±293.48 ^{bc}	49.38
Kontrol B (7)	36	12.99±0.71 ^c	32.72	2716.80±201.06 ^c	44.40
Ortalama	136	13.56±0.48	41.41	3211.94±140.29	50.93
Aylar(A)					
Mayıs (1)	62	9.14±0.26 ^d	22.10	1884.97±92.82 ^c	38.77
Haziran (2)	62	12.07±0.38 ^c	25.35	3695.06±176.10 ^b	37.53
Temmuz (3)	58	17.98±0.58 ^b	24.58	6265.01±260.88 ^a	31.71
Ağustos (4)	58	24.46±0.88 ^a	27.31	3660.75±140.92 ^b	29.32
Ortalama	62	15.73±0.47	46.34	3840.23±133.46	53.84
			P		P
Sabit-Gezgin		**	0.0001		0.0001
İşletme		**	0.001		0.001
Aylar		**	0.0001		0.0001

**P<0.01 *P<0.05 ÖS: P>0.05, aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir. Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan

Uçuş Etkinliği ve Bal Verimi

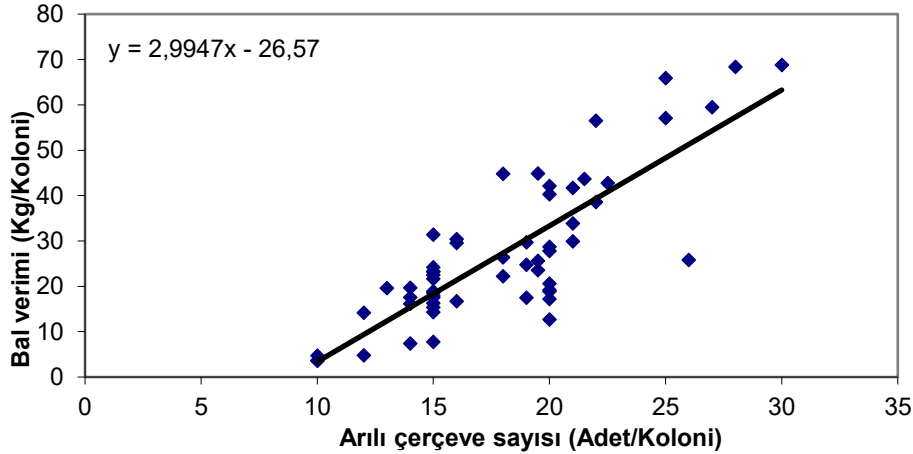
Bir dakikada uçuşa çıkan ortalama arı sayısı gezginci arıcılık işletmelerinde 101.57±8.71 adet/koloni olarak belirlenirken; bu değer sabit arıcılık işletmelerinde 80.57±5.87 adet/koloni olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Başka bir deyişle koloni gücünün bir göstergesi olan uçuş etkinliği kolonilerdeki ergin arı miktarı ile uyumlu olarak

değişmektedir. Gruplar dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede; gezginci arıcılık işletmelerinde koloni başına ortalama 39.96±3.58 kg bal elde edilirken sabit arıcılık işletmelerinde bu değer 19.90±1.62 kg olarak tespit edilmiştir. Grupların üretim dönemindeki süzme bal verimi değerlerine uygulanan varyans analizinde, bal verimi bakımından gruplar arasındaki farkın önemli (P<0.05) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Kolonilerin uçan arı sayısı ve bal verimleri.
Table 3. Number of flying bees and honey yields of the colonies.

Gruplar	n	Uçan Arı Sayısı (adet/koloni)	V.K	Bal Verimi (kg/koloni)	V.K
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	
Gezginci İşletmeler					
Kuruçalı (1)	7	104.14±17.23 ^a	43.78	38.14±6.33 0 ^a	49.79
Şehitler (2)	7	107.28±14.56 ^a	35.91	40.35±6.54 ^a	45.87
Merkez (3)	7	93.28±15.23 ^a	43.21	32.26±6.18 ^a	54.24
Ortalama	21	101.57±8.71 ^a	40.96	39.96±3.58	49.96
Sabit İşletmeler					
Mahmutçavuş (4)	7	82.14±12.54 ^a	33.18	21.12±4.35 ^{bc}	54.45
Samikale (5)	7	82.43±12.29 ^a	32.51	22.26±4.02 ^{bc}	51.07
Kontrol A (6)	7	86.14±13.44 ^a	35.56	23.56±1.68 ^{bc}	21.47
Kontrol B (7)	7	71.57±10.49 ^a	27.75	13.17±2.06 ^c	46.92
Ortalama	28	80.57±5.87 ^b	32.25	19.90±1.62	43.47
Genel	49	90.83±5.12	35.90	27.25±2.10	58.82
		P		P	
Sabit-Gezgin		*	0.036	**	0.000017
İşletme		ÖS	0.592	**	0.001134

*P<0.05 ÖS: P>0.05, aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir. Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan



Şekil 1. Koloni popülasyonu ile bal verimi arasındaki ilişki.

Figure 1. Relationship between colony population and honey yield.

Yapılan istatistik analizler neticesinde, koloni popülasyonu ve bal verimi arasında pozitif ve çok önemli ($P<0.01$) bir ilişki ($r=+0.82$) bulunduğu saptanmıştır (Şekil 1). Başka bir deyişle, popülasyonu fazla olan kolonilerin bal verimleri de yüksek olmaktadır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

İşletmeler arasında en fazla gıda tüketimi 7.30 ± 0.59 kg ile Kuruçalı grubunda olurken; en az gıda tüketimi 5.11 ± 0.37 kg ile Mahmutçavuş

grubunda gerçekleşmiştir. Mahmutçavuş grubunun kışlatma döneminde koloni başına ortalama gıda tüketimi aynı genotip için bildirilen 5.28 ± 0.22 kg/koloni değeriyle uyurken; diğer işletme gruplarının kışlatma döneminde koloni başına ortalama gıda tüketimleri literatür bildirişleriyle çelişmektedir (19). Literatür bildirişleriyle olan uyumsuzluğun işletmelerdeki farklı kışlatma koşullarından kaynaklandığı sanılmaktadır. Bu araştırmada Erzurum ekotipi için elde edilen ortalama popülasyon kaybı değeri ($\%36.93\pm 0.78$)

aynı genotip için ortalama popülasyon kaybı değeri olarak bildirilen (%32.12±1.82) değerden yüksek bulunmuş olup (17), literatür bildirişiyle olan uyumsuzluğun işletmelerdeki farklı kışlama şekilleri ve iklim farklılıklarından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Bu araştırmada gezginci arıcılık koşullarında Kuruçalı'da 18.77±1.35, Şehitler'de 19.40±1.59 ve Merkez'de 17.57±1.28 adet/koloni olarak elde edilen ortalama arılı çerçeve sayıları; Tokat'ta gezginci arıcılık şartlarında Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili arılarıyla yaptığı çalışmada; bu genotipler için sırasıyla 12.97±0.86, 11.64±0.78, 13.64±0.95, 11.61±0.98, 13.16±0.88 ve 8.16±0.74 adet/koloni olarak bildirdiği ortalama arılı çerçeve sayılarından yüksek bulunmuştur (18).

Bu çalışmada, Erzurum ekotipinin sabit işletmelerde oluşturduğu ortalama koloni popülasyonu değeri; Erzurum şartlarında aynı genotip için 18.49±1.25 adet/koloni olarak bildirdiği değerden düşük bulunurken, gezginci işletmelerde oluşturduğu ortalama koloni popülasyonu değeri literatür bildirişiyle uyuşmaktadır (17).

Gruplar dikkate alınmaksızın farklı işletmelerindeki kolonilerin ergin arı gelişimini ifade eden arılı çerçeve sayıları incelendiğinde araştırma bölgesi şartlarında gezginci arıcılık işletmelerinde koloni başına ortalama arılı çerçeve miktarı 18.58±0.81 adet olurken, bu değer sabit arıcılık işletmelerinde 13.56±0.48 adet olarak tespit edilmiş ve farklılık istatistik olarak da çok önemli bulunmuştur. Başka bir ifade ile gezginci arıcılık işletmelerine ait kolonilerin sabit arıcılık işletmelerine ait kolonilerden daha büyük ergin arı popülasyonu oluşturdukları ve bu işletmeler arasındaki farkın sezon boyunca devam ettiği görülmektedir.

Bu çalışmada Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B grupları için en yüksek kuluçka üretim değerleri Temmuz ayı başında ve sırasıyla 7614.63±715.46 cm², 7803.09±685.31 cm², 7338.70±659.82 cm², 5029.57±421.61 cm², 5728.93±530.39 cm², 6073.79±408.25 cm² ve 4222.42±308.24 cm² olarak

belirlenmiştir. Bir araştırmada (19), Kafkas, Anadolu, Erzurum gruplarında aynı döneme ait en yüksek kuluçka üretim değerlerini ve bu gruplar için sırasıyla 4850.25±529.06 cm²/koloni, 4883.50±396.35 cm²/koloni ve 5081.90±609.35 cm²/koloni olarak bulunmuştur.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar kuluçka üretiminin maksimum olduğu dönem itibarıyla literatür bulgularıyla uyuşmaktadır (17,23). Ancak kuluçka etkinliği ile ilgili olarak Erzurum ekotipi için belirlenen maksimum değerler Mahmutçavuş ve Kontrol B gruplarında literatür bildirişlerinden daha düşük çıkarken, diğer gruplarda literatür bildirişinden yüksek çıkmıştır (5,17). Alınan sonuçlar iklimsel değişiklikler ve koloni yönetiminin kuluçka üretim etkinliğinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan gezginci ve sabit arıcılık işletmeleri arasında ortalama kuluçka üretim etkinliği bakımından gözlenen farklılık istatistiksel açıdan da çok önemli bulunmuştur.

Kuruçalı, Şehitler, Merkez gezginci arıcılık işletmelerinden elde edilen en yüksek kuluçka üretim etkinliği değerleri Temmuz ayı başında ve sırasıyla 7614.63±715.46 cm², 7803.09±685.31 cm² ve 7338.70±659.82 cm² belirlenirken; bu değerler, aynı dönemde ve gezginci arıcılık şartlarında Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili arılarıyla yapılan bir araştırmada (18) en yüksek kuluçka üretim etkinliği sırasıyla 7500.75±838.37 cm², 8247.87±703.05 cm², 9541.87±928.16 cm², 9545.83±551.86 cm², 9016.80±412.98 cm² ve 3082.66±1092.71 cm² olarak belirlenen değerler bazı gruplardan düşük bulunurken, bazı gruplardan yüksek bulunmuştur. Bu durumun genotip farklılığından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Araştırma kolonilerinde ergin arı gelişimi ile kuluçka üretimleri arasında bir uyum söz konusu olup, kuluçka gelişiminin ergin arı sayısındaki artışı desteklediği görülmektedir. Bu iki özellik arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek amacıyla yapılan istatistik değerlendirmede koloni popülasyonu ile kuluçka üretim etkinliği arasında pozitif ve çok önemli bir korelasyon (r=+0.54) olduğu bulunmuştur.

Koloni popülasyonu ve kuluçka üretim etkinliği arasında belirlenen ilişkinin derecesi, $r=0.54$ Dülger'in bildirdiği $r=0.39$ değerinden yüksek bulunurken (17); Güler'in bildirdiği $r=0.55$ değeriyle uyumlu bulunmuştur (19).

Genel olarak kolonilerin uçuş etkinliğinin mevsimsel faktörlere bağlı olarak değiştiği; koloni popülasyonunun artışına, nektar ve polen kaynaklarının zenginliğine paralel olarak arttığı gözlenmektedir. Nitekim çeşitli bal arısı gruplarıyla yapılan bir çalışmada (25), grupların uçuş etkinliklerinin kış aylarında en düşük seviyede olduğu; ancak mevsimsel değişime paralel olarak artan nektar ve polen kaynakları ile birlikte koloni popülasyonunun arttığı ve uçuş aktivitesinin en üst düzeye çıktığı belirlenmiştir. Bu çalışmada; Fethiye, TKV, Ege, Ankara ve Bitlis gruplarıyla yapılan bir çalışmada elde edilen sonuçlara paralel bir sonuç alınmış ve grupların uçuş etkinlikleri arasındaki farkın önemli olduğu şeklindeki literatür bildirişleriyle uyumlu bulunmuştur (25). Fakat diğer bir kısım araştırmacılar ise, uçuş etkinliği bakımından çalışılan gruplar arasında farklılığın önemli olmadığını belirtmişlerdir (5,23).

Gruplar dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede; gezginci arıcılık işletmelerinde koloni başına ortalama 39.96 ± 3.58 kg bal elde edilirken sabit arıcılık işletmelerinde bu değer 19.90 ± 1.62 kg olarak tespit edilmiştir. Başka bir deyişle, üretim kolonilerini nektar ve polen kaynaklarının bol olduğu yerlere nakletmenin toplam bal veriminde %50.21'lik bir artışa neden olduğu söylenebilir.

Koloni popülasyonu ve bal verimi arasında belirlenen $r=+0.82$ değeri, bir çalışmada (18) belirlenen $r=0.73$ değerlerinden yüksek bulunurken, başka bir çalışmada (19) bildirilen $r=0.92$ değerlerinden düşük bulunmuştur.

Diğer taraftan, altı haftalık ilkbahar teşvik yemlemesi yapılan Kontrol A grubunda koloni başına 23.56 ± 1.68 kg bal elde edilirken, yemleme yapılmayan Kontrol B grubunda 13.17 ± 2.06 kg bal elde edilmiştir. Alınan sonuçlara göre; ilkbahar teşvik yemlemesi toplam bal verimini %44.10 oranında artırmıştır. Nitekim, yapılan bir çalışmada; güçlü

popülasyon oluşturma'nın önemli hususlarından birinin ilkbahar teşvik yemlemesi olduğu; bunun toplam bal verimini artırdığı ve yemlemenin 1:1'lik şeker şurubuyla yapılması gerektiğini şeklindeki tespitleriyle uyumaktadır (26).

Sonuç olarak kışlama yeteneği, ergin arı gelişimi, kuluçka alanı gelişimi, bal verimi ve uçuş etkinliği gibi özellikler bakımından gezginci arıcılık işletmeleri sabit arıcılık işletmelerinden daha üstün bulunmuştur ve bu işletmeler arasındaki farkın sezon boyunca devam ettiği gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Ruttner F., 1988. Breeding Techniques and Selection for Breeding of Honeybee. 168-172, Brington, G. Beard and Son Ltd.
2. Caron DM., Connor LJ., 2013. Honey Bee Biology and Beekeeping, Revised ed. 205-218, Kalamazoo, Wicwas Press.
3. Budak ME., 1992. Türkiye'de çeşitli kurumlarda yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin fizyolojik, morfolojik ve davranış farklılıklarının araştırılması. (Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
4. Kaftanoğlu O., Kumova U., Bek Y., 1993. GAP Bölgesinde çeşitli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırklarının performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı olanakları. Çukurova Üniv. Zir. Fak. GAP Yayınları No: 74, 57 s, Adana.
5. Genç F., Dülger C., Dodoloğlu A., Kutluca S., 1999. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki bazı fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Turk J Vet Anim Sci, 23, 645-650.
6. Döke MA., Frazier M., Grozinger CM., 2015. Overwintering honey bees: biology and management. Curr Op Insect Sci, 10,185-193.
7. Seitz N., Traynor KS., Steinhauer N., Rennich K., Wilson ME., Ellis JD., Rose R., Tarpy DR., Sagili RR., Caron DM., Delaplane KS., Rangel J., Lee K., Baylis K., Wilkes JT., Skinner JA., Pettis JS., VanEngelsdorp D., 2016. A national survey of

- managed honey bee 2014–2015 annual colony losses in the USA, *J Apicultural Res*, 54,1-13.
8. Lee KV., Steinhauer N., Rennich K., Wilson ME., Tarpy DR., Caron DM., Pettis J., 2015. A national survey of managed honey bee 2013–2014 annual colony losses in the USA. *Apidologie*, 46, 292-305.
 9. Çakmak İ., Çakmak S., 2016. Beekeeping and recent colony losses in Turkey. *U Bee J*, 16,31-48.
 10. Uçak A., Demen H., Karacoğlu M., 2016. Diyarbakır ili arıcılığın yapısı ve sorunları. *Tralleis*, 4, 8-17.
 11. Özmen G., Doğan Z., Öztokmak A., 2016. Adıyaman ili arıcılık faaliyetlerinin incelenmesi. *Harran J Agri Food Sci*, 2, 19-126.
 12. Balkaya İ., Kaplan H., Güven E., Avciöğlü H., 2016. Erzurum yöresi arıcılarının karşılaştıkları bal arısı hastalıkları. *Ataturk Üniversitesi Vet Bil Derg*, 3, 273-281.
 13. Yeninar H., 2015. Wintering capabilities of honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies in differently manufactured hives at East Mediterranean coastline of Turkey. *U Bee J*, 15, 1-9.
 14. Arslan S., Güler A., Çam H., 2004. Farklı Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Tokat koşullarında kışlama yetenekleri ve petekli bal veriminin belirlenmesi, *Agri J Gop Univ*, 21, 85-90.
 15. Önk K., Kılıç Y., 2014. Kars yöresindeki balarılarında *Varroosis*'in yaygınlığı. *U Bee J*, 14, 69-73.
 16. Genç F., Aksoy A., 1993. Some of the correlations between the colony development and honey production on the honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies, *Apiacta*, 2, 33-41.
 17. Dülger C., 1997. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki performanslarının belirlenmesi ve morfolojik özellikleri. (Doktora Tezi) Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
 18. Arslan S., 2003. Çukurova koşullarında doğal olarak çiftleştirilen farklı genotipli ana arılar (*Apis mellifera* L.) ile oluşturulan kolonilerin Tokat ili ve çevresindeki performanslarının belirlenmesi. (Doktora Tezi) Gazi Osman Paşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
 19. Güler A., 1995. Türkiye'deki önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri ve performanslarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
 20. Önk K., Cengiz MM., Yazıcı K., Kırmızıbayrak T., 2016. Effects of rearing periods on some reproductive characteristics of Caucasian (*Apis mellifera caucasica*) queen bees. *Ataturk Üniversitesi Vet Bil Derg*, 3, 259-266.
 21. Büyük M., Tunca Rİ., Taşkın A., 2017. Determination of Nosema disease in colonies of Kırşehir province. *Turjaf*,1, 1-5.
 22. Mutinelli F., 2016. Veterinary medicinal products to control *Varroa destructor* in honey bee colonies (*Apis mellifera*) and related EU legislation—an update. *J Apicultural Res*, 1, 78-88.
 23. Dodoloğlu A., Genç F., 2002. Kafkas ve Anadolu balarısı (*Apis mellifera* L.) ırkları ile karşılıklı melezlerinin bazı fizyolojik özellikleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 26, 715-722.
 24. Akyol E., Ünalın A., Yeninar H., Özkök D., Öztürk C., 2014. Comparison of colony performances of Anatolian, Caucasian and Carniolan honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes in temperate climate conditions, *Italian J Anim Sci*, 13,637-640.
 25. Fıratlı Ç., Budak ME., 1992. Türkiye'de çeşitli kurumlarda yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin fizyolojik, morfolojik ve davranış farklılıklarının araştırılması. TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje (Kesin Raporu), 117s, Ankara.
 26. Güler A., Durmuş İ., 1999. Bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nda şekerin beslemedeki yeri ve önemi. "Türkiye'de Arıcılık Sorunları ve 1.Ulusal Arıcılık Sempozyumu 28-30 Eylül 1999 Kemaliye-Erzincan".Yayın No:1. Örnek Ofset Ltd.Şti.162-170 s. Kemaliye-Erzincan.